

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 1 1 B 7/004 20/10 20/12		G 1 1 B 7/004 20/10 20/12	Z 5 D 0 4 4 H 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-286844(P2000-286844)

(22) 出願日 平成12年9月18日 (2000.9.18)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 宮本 治一

東京都国分寺市東窓ヶ森一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

Fターム(参考) 5D044 BC06 CC06 DE02 DS17 DE27

DE38 DE50 DE52

5D090 A401 B804 DD03 F009 GG34

HH02

(54) 【発明の名称】 光記録装置およびそれに用いる光ディスク

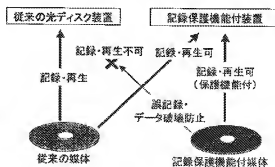
(57) 【要約】

【課題】既存の光記録システムを拡張して記録保護機能を導入した際に、既存の記録保護機能の無い記録装置で記録保護機能の有る光記録媒体上の情報が破壊されるのを防ぐ。

【解決手段】保護機能を有しない記録システムに用いられているアドレス情報(番号)とは異なるアドレス情報(番号)を有する光ディスク媒体を用いる。

【効果】記録保護機能の実現のためにハードウェアや物理仕様をほとんど変更する必要が無いため、容易に記録保護機能が実現できかつ、並装機能の存在を認識しない従来装置で誤記録となされる心配の無い、安全な光記録システムを提供できる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】情報を自由に書換え可能な複数の記録単位を有する光ディスクと、上記光ディスクと同一のフォーマットであって異なる範囲のアドレス情報を有する情報の書換えや追記に制限を持った記録保護機能付光ディスクの両書を抱うことを特徴とする光記録装置。

【請求項2】上記光記録装置は、装填された光ディスクのアドレス検出回路と、上記アドレス検出回路からの信号を処理するアドレス変換回路を有することを特徴とする請求項1記載の光記録装置。

【請求項3】上記アドレス変換回路は、上記記録保護機能付媒体装填時に、アドレス検出回路からの信号から一定値を算術演算する処理を行うことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項4】上記算術演算は減算であることを特徴とする請求項3記載の光記録装置。

【請求項5】上記光記録装置はさらに制御部を有し、上記制御部は情報記録指示をユーザあるいは上位装置から受けとり、上記情報を上記記録保護機能付き媒体の上記記録単位領域に記録する際に、該記録単位領域に対して再生操作を行い、ユーザ情報が存在する場合には記録を中止し、ユーザ情報が存在しない場合には該記録単位領域への記録を行うように動作する重ね書き防止機能を制御することと特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項6】上記記録保護機能付光ディスクは、上記書換え可能な光ディスクと区別するための情報を通常のユーザ領域外の制御情報領域中に有し、上記制御情報領域を光ディスク装填時に再生する手段をさらに有することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項7】上記制御部は、ユーザまたは上位装置からの指示により記録終了情報の上記記録保護付き光ディスク上への書きこみと、光ディスク装填時に上記記録終了情報の有無の確認を更に制御し、上記記録終了情報が存在する場合には該光ディスクの追記及び書換えを一切行わないことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項8】上記記録保護機能付媒体が装填時に、フォーマットの指示をユーザあるいは上位装置から受けとった際、該媒体が非フォーマットであることを確認できた場合を除きフォーマット処理を行わないことを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項9】上記記録保護機能付光ディスクは複数のセクタにまたがるエラー訂正ブロックを有し、上記エラー訂正ブロックよりも小さな単位に対するユーザまたは上位装置からの記録指示を処理しないことを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項10】上記記録保護機能付光ディスクの記録に欠陥が発見された際には、記録媒体上の欠陥管理領域の

管理情報に関しては書換えを行うことを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項11】書換え可能な複数のアドレス情報と該アドレス情報によって識別され自由に書換え可能な複数の記録単位領域を有する標準光ディスクの物理フォーマットと同じで、複数の記録単位領域に付されるアドレス情報の範囲が上記標準光ディスクと異なることを特徴とする記録保護機能付光ディスク。

【請求項12】請求項11記載の光ディスクのアドレス情報は上記標準光ディスクのアドレス情報に一定の値を算術演算したものであることを特徴とする光ディスク。

【請求項13】上記書換え可能な光ディスクから区別するための情報を通常のユーザ領域外の制御情報領域中に有することを特徴とする請求項11又は12のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項14】上記算術演算は加算であることを特徴とする請求項12又は13のいずれかに記載の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、誤消去や記録情報の改ざんを防止する記録保護機能を持った光記録媒体、及び該媒体と記録保護機能を持たない光記録媒体の両書を抱う光記録システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光記録システムの一例を図3および図5を用いて説明する。

【0003】図3は従来の光記録再生装置のブロック図を示したものである。ヘッド2の一部であるレーザ光源25(DVD-RAMでは波長660nm)から射出された光はコリメータレンズ24を通してほぼ平行な光ビーム22へとコリメートされる。光ビーム22は光ディスク11上に、対物レンズ23を通して照射され、スポット21を形成する。その後、ビームスプリッタ28やホログラム素子29などを通してサーボ検出器26や信号検出器27へと導かれる。各検出器からの信号は増算・減算処理されトラック誤差信号やフォーカス誤差信号などのサーボ信号となりサーボ回路に入力される。サーボ回路は得られたトラック誤差信号やフォーカス誤差信号を元に、対物レンズ31や光ヘッド2全体の位置を制御し、光スポット21の位置を目的の記録・再生領域に位置づける。検出器27の加算信号は信号再生ブロック4へ入力される。入力信号は信号処理回路によってフィルタ処理、周波数等化処理後、デジタル化処理される。デジタル処理されたデジタル信号はアドレス検出回路および復調回路によって処理される。アドレス検出回路によって検出されたアドレス信号を元にマイクロプロセッサは光スポット21の光ディスク11上の位置を算出し、自動位置制御手段を制御することによって光ヘッド2及び光スポット21を目的の記録単位領域(セク

タ)へと位置づける。

【0004】上位装置からのマイクロプロセッサへの指示が記録の場合には、マイクロプロセッサは上位装置から記録データを受け取りメモリ格納するとともに、自動位置制御手段を制御して、光スポット21を目的の記録領域の位置へ位置づける。マイクロプロセッサは信号再生ブロック41からのアドレス信号によって、光スポットが正常に記録領域に位置づけられたことを確認した後、レーザドライバ等を制御して目的の記録領域にメモリ内のデータを記録する。

【0005】アドレス信号は図6記載のように、各情報記録単位領域毎に配置されておりまた該記録単位領域の先頭部に配置されているので、アドレス信号の検出により記録の直前に光スポットの位置を確認することができる。

【0006】図5は、上述の光記録システムの一例として、書換え型DVDである国際標準ISO/IEC-16824などに規定されたDVD-RAMディスクを駆動する光記録システムの動作の流れの例を示したものである。

【0007】ディスクが挿入されたり、光記録システムの電源が投入されたりすると、まず、光記録システムは、媒体の種類を判別する処理を行う。通常、DVD-RAM媒体に加えて再生専用媒体であるCD-ROMやDVD-RAMの再生機能を有している。そのため、光記録システムは、まず始めに媒体種類の判別処理を行い、その媒体が上記のどれであるかを判別する。この、判別処理のし方は個々のシステムによって異なる。たとえば、反射率やフォーカス誤差信号などの再生信号のアナログ特性から媒体の種類を判別するシステムもあれば、ディスク基板上に設けられた媒体物理情報保持領域を再生した後その内容(データ)によって媒体の種類を判別するものもある。

【0008】光記録システムは媒体の種類が書換え型すなわちDVD-RAMであると認識すると、まず、欠陥管理情報領域などに記録内容を検査して、光ディスクがフォーマット済みであるかどうか調べる。フォーマットされている場合には、上位装置やユーザなどからフォーマットの指示があるまで待機する。

【0009】光ディスクがフォーマット済みの場合、光記録システムは、検証処理や物理整合性検証などの記録準備処理を行った後、ユーザや上位装置からの指示待ち状態となる。何らかのコマンドを受け取ると、光記録システムはコマンドの種類を調べ、記録コマンド場合には記録処理を行い、再生・フォーマット・ディスク取り出しなどのコマンドの場合はそれぞれ対応した処理を行う。通常これらの処理は正常に終了するが、万一、予期できない理由で、記録に失敗した場合には、リトライや交替処理などのエラー処理を行う。

【0010】通常DVD-RAMの場合には、この記録

処理の際、記録データが正常に記録されたかどうかを実際に再生して確認し、必要に応じて別の記録単位領域を用いる交替処理を行うことによって、記録のデータの信頼性を高めている。交替処理による記録領域の可割り当てに関する管理情報は記録媒体上の特別領域(欠陥管理領域)に記録する。

【0011】このようにDVD-RAMは非常に信頼性の高い光記録システムであるが、基本的に記録データは自由に書換えが可能であるため、ユーザの選別作や、上位装置の不具合などによって、既に記録された重要なデータが消去されたり書き換えられたりする可能性をなくすることはできない。

【0012】一つの保護の方法として、いわゆるライトプロテクト機能は存在するが、このライトプロテクトはユーザが自由に解除することができるとは必ずしもユーザの選別作によるデータの破壊を防ぐことはできない。

【0013】このような、問題点を解決する方法として、光磁気ディスクの例を説明する。光磁気ディスクは、ユーザデータが記録されたユーザデータ領域に対して、ユーザデータの消去および再記録ができる消換型の記憶媒体であるが、これを、ユーザデータの消去および再記録ができない追記型の記憶媒体として用いる要求がある。

【0014】例えば、ISO-IEC15601に規定されているCCW方式(または、MO-WORM方式)では、光磁気ディスクのユーザデータ領域の外の領域に設けた制御情報領域に、光磁気ディスクの種類をあらわす媒体種別識別情報を含ませ、そのメディアタイプ情報により、その光磁気ディスクが書換え型であるか、追記型であるかを識別できるようにしている。

【0015】追記型光磁気ディスクが装着されると、光磁気ディスク装置では既にユーザデータが書き込まれているユーザデータ領域に対しては、消去動作および再記録動作を行わないようにする。すなわち、本装置換型である光磁気ディスクに消去や重ね書きを防止する記録保護機能を設けている。これにより、記録保護機能を持った追記型光磁気ディスクと書換え型光磁気ディスクを同一の光磁気ディスク装置でアクセスできるようにするので、光磁気ディスク装置の応用分野が広がり、また、メディアコストも低減することができる。

【0016】しかしながら同様の方法をDVD-RAMなど既に書換え形の規格のみが制定されている光ディスクシステムに適用しようとすると、以下のような問題がある。

【0017】既に書換え型ディスクの規格が存在し市場に流通しており、その規格に準拠した光ディスクを駆動する光ディスクシステムもまた既存である。このような、環境下で上記光磁気ディスクの例のように媒体種別識別情報領域の媒体種別情報を新たに定義したとしても、既存の装置は変更できないため、既存の記録装置機

能を持たない光ディスクドライブ動作を制御することはできない。

【0018】実際、上述のように、必ずしもすべての光記録システムが媒体種別判別のために、媒体種別識別情報を利用しているわけではないし、媒体死別識別情報は、従来未記載であった新しい符号化情報で記録されていたとしても従来の光記録システムではその符号化情報の意味を認識できないため、動作については不定となっていた。

【0019】又現在1回しか記録のできない媒体としてDVD-RWがある。が、RW-RDの場合、その製造には、通常数十万円以上の費用と1日以上時間がかかるために、通常一枚単位で製造（情報記録）することはなく、数100枚以上同じデータで記録し配布する、印刷機のような用途以外には用いられていない。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】すなわち、上記従来例に置いても既存の光記録システムを拡張して記録保護機能を導入した際に、既存の記録保護機能の無い記録装置で、記録保護機能の有る光記録媒体上の情報を誤って破

壊してしまう危険があった。
【0021】本発明の目的は、ハードウェアや物理仕様をほとんど変更することなく記録保護機能を実現し、拡張機能の存在を認識しない従来装置でも誤記録などされる心配の無い、安全な光記録システムを提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するため以下の手段を用いた。

【0023】（1）情報を自由に書換え可能な光ディスクと、情報の書換えや追記に制限を持った記録保護機能付光ディスクの両者を扱う光記録システムであって、複数の記録単位領域に分割された光ディスクを用い、該媒体の複数の記録単位領域のアドレス情報を再生専用情報の形で有する光ディスクを用い、上記書換え可能な光ディスクのアドレス情報と記録保護機能付光ディスク媒体のアドレス情報とは異なるものとし、記録保護機能付光ディスクの記録単位領域に対応するアドレス情報を書換え可能な光ディスクの同一記録単位領域に対応するアドレス情報とある一定の数値との算術和あるいは論理和とした。

【0024】これにより、記録保護機能付媒体を記録保護機能を認識しない従来の光ディスク記録再生装置で駆動したとしても、従来の記録再生装置が期待する場所に目標アドレスが存在しないため、従来の記録再生装置では目標記録領域にアクセスすることができない。このため従来の記録保護機能を有しない記録再生装置で誤ってデータを消去したり重ね書きして破壊してしまう危険性が無くなるため、記録保護機能の高信頼性が確保できる。また、記録保護機能付光ディスクの記録単位領域に

対応するアドレス情報と従来の書換え可能な光ディスクの同一記録単位領域に対応するアドレス情報との間には簡単な算術関係あるいは論理関係が成り立つため、従来の記録再生装置を記録保護機能の付いた光記録システムに改造あるいは変更するための開発が容易になり、結果的に低コストで高信頼な記録保護機能付光ディスクシステムを供給することができる。また、本発明の記録保護機能を有する光記録システムと従来の光記録システムの間の有用な変更点はアドレス情報のみであるため、本発明の記録保護機能付光ディスクシステムに従来の記録保護機能を有しない光ディスクの記録再生機能を追加するのが容易になるをサポートする。

【0025】（2）上記に加え、記録保護機能付光ディスク媒体のアドレス情報は、上記書換え可能な光ディスク上には存在しないアドレス情報とした。

【0026】これにより、記録保護機能付媒体を記録保護機能を認識しない従来の光ディスク記録再生装置で駆動したとしても、従来の記録再生装置が期待する目標アドレス自体が存在しないため、従来の記録再生装置では目標記録領域に全くアクセスすることができない。このため従来の記録保護機能を有しない記録再生装置で誤ってデータを消去したり重ね書きして破壊してしまう危険性が無くなるため、記録保護機能の高信頼性が確保できる。低コスト化や従来の光ディスクの記録再生機能を付加することが容易になるのは上記と同様である。さらに、従来の光ディスク上のアドレス情報と記録保護機能付光ディスク上のアドレス情報は重なりがなく、完全に異なるため、このことを利用して、従来の光ディスクから記録保護機能付光ディスクを識別することが容易になる。

【0027】（3）記録保護機能付光ディスクと、上記書換え可能な光ディスクとを識別する情報を通常のユーザ領域外の制御情報領域中に設けた。

【0028】これにより、上記識別情報を再生することにより、本発明の記録保護機能付光記録システムにおいて従来の光ディスクと本発明の記録保護機能付光ディスクの区別をすることが容易になる。

【0029】（4）記録保護機能付媒体装填時に、情報記録指示をユーザあるいは上位装置から受けとって、情報を記録単位領域に記録する際に、まず記録単位領域に対して再生操作を行い該記録単位領域にユーザ情報が既に存在するかどうかを調べ、ユーザ情報が存在する場合には記録を中止し、ユーザ情報が存在しない場合には該記録単位領域への記録を行うように動作する重ね書き防止機能を有することとした。

【0030】これにより、ユーザの誤操作、上位装置あるいは上位装置制御プログラムの不具合などがあっても、既に媒体上に記録されている情報は消失することが無いため、非常に信頼性高くデータアーカイブを行うことができる。また、たとえ、悪意の有る使用者がデータ

を改ざんしようとしても、本発明の光記録システム自体はデータを重ね書きしたり消去したりすることができないようになるため、非常にセキュリティの高い記録データの保全が可能となる。

【0031】(5) ユーザまたは上位装置からの指示により記録終了情報を光ディスク上に書きこむ機能を有し、光ディスクが新規に装置に装填された場合には、上記記録終了情報の有無を確認し、上記記録終了情報が存在する場合には、該光ディスクへの追記及び書換えを一切行わないこととなる光記録システムとした。

【0032】このように、記録済み光ディスクに対し記録終了処理を適用することにより、それ以前にされたデータが失われる心配がないだけでなく、追記することもできなくなるため、たとえ、CD-Rなどで用いられているような、追記型媒体を用いて複数のデータの書換えを可能とするファイルシステムを用いたとしても、既に記録されたデータを物理的にだけでなく論理的にも変更することができなくなるため、記録済みデータの改ざんや変更を防止することができる。また、終了処理後の記録保護機能付光ディスクは記録も追記もできな

く、再生専用媒体と等価になるため、データの配布などの再生専用型媒体の応用分野にも利用することが可能となり応用範囲が広がる。

【0033】(6) 記録保護機能付媒体が装填されているときに、フォーマットの指示をユーザあるいは上位装置から受けた際に、該媒体が未フォーマットであることを確認できた場合を除いて、フォーマット処理を行わないようにした。

【0034】これにより、いかなる手段を使っても、本発明の光記録システム上では記録済み光ディスクのデータをまちがって消去してしまう可能性がなくなる。すなわち記録済みデータの信頼性が格段に向上する。

【0035】(7) 記録保護機能付光ディスクとして、複数のセクタにまたがるエラー訂正ブロックを有するものを用い、該エラー訂正ブロックよりも小さな単位に対するユーザまたは上位装置からの記録指示を処理しないことをした。

【0036】従来の光記録システムにおいては、光ディスク上での記録データのエラー訂正のユニット(エラー訂正ブロック)よりも小さな単位(セクタ)での記録命令を上位から受け付けていたため、単一の記録セクタへの記録の前には、その周囲の記録情報をまず読み出し、その後、読み出し情報の一部を記録データと差し替えて記録する危険性があったが、該エラー訂正ブロックよりも小さな単位に対するユーザまたは上位装置からの記録指示を処理しないことにより、リード・モディファイ・ライトの処理の必要性がなくなるため、万一停電など

の自体が生じたとしても、既に記録済みのデータに関しては消失の危険性は無くなる。すなわち、高信頼性が確保できる。

【0037】(8) ユーザ情報の書換えを防止する記録保護機能を有する光記録システムであって、記録あるいは再生時に欠陥が発見された際には、記録媒体上の欠陥管理領域の管理情報に関しては書換えを行うこととした。

【0038】これにより、情報の誤消去や重ね書きを防ぎながら、不良セクタについては書換え機能を利用して性能を落とさずに交替処理により信頼性を向上させることができる。

【0039】(9) 書換え不能な複数のアドレス情報と該アドレス情報によって識別され自由に書換え可能な複数の記録単位領域を有する標準光ディスクの物理フォーマットと同じで、上記アドレス情報の論理的な情報配置のみを標準光ディスクと異ならせることによって、標準光ディスクに対応した光記録システムでの書換えや再生をできないようにしたことを特徴とする記録保護機能付光ディスク。

【0040】この光ディスクの提供により、記録保護機能付光ディスクを記録保護機能を確認しない従来の光ディスク記録再生装置で駆動したとしても、従来の記録再生装置が期待する場所に目標アドレスが存在しないため、従来の記録再生装置では目標記録領域にアクセスすることができない。このため従来の記録保護機能を有しない記録再生装置で誤ってデータを消去したり重ね書きして破壊してしまう危険性がなくなるため、記録保護機能の高信頼性が確保できる。さらに、従来の光ディスク上のアドレス情報と記録保護機能付光ディスク上のアドレス情報は重なりがなく、完全に異なるため、このことを利用して、従来の光ディスクから記録保護機能付光ディスクを識別することが容易になる。

【0041】

【発明の実施の形態】(実施例1) 記録保護機能付光記録システムの動作

本発明の光記録システムの一例を図2を用いて説明する。

【0042】図2は本発明の光記録システム(DVD-RAM規格に記録データの消去・重ね書きを防止する記録保護機能を加えたもの)のブロック図を示したものである。ヘッド2の一部であるレーザ光源25(DVD-RAMでは波長約660nm)から出射された光はコリメータレンズ24を通してほぼ平行な光ビーム22となりコリメートされる。光ビーム22は光ディスク11上に、対物レンズ23を通して照射され、スポット21を形成する。その後、ヒームスプリック28やホログラム素子29などを通してサーボ検出器26や信号検出器27へと導かれる。各検出器からの信号は加算・減算処理されたラッキング誤差信号やフォーカス誤差信号などのサーボ

信号となりサーボ回路に入力される。サーボ回路は得られたトラッキング誤差信号とフォーカス誤差信号を元に、対物レンズ31と光ヘッド2全体を位置を制御し、光スポット21の位置を目的記録・再生領域に位置づける。検出器27の加算信号は信号再生ブロックへ入力される。入力信号は信号処理回路によってフィルタ処理、周波数等化処理後、デジタル化処理される。デジタル処理されたデジタル信号はアドレス検出回路および復調回路によって処理される。アドレス検出回路によってアドレス情報が得られるが、本発明では、このアドレス情報をアドレス変換回路によって変換してから用いる。このアドレス変換回路は、装填された媒体が、従来の記録保護機能の無いDVD-RAMの場合と、本発明の記録保護機能を持つ光ディスクの場合動作が異なる。前者の場合はアドレス情報はそのまま用いるが、後者の場合にはアドレス検出回路で得られたアドレス情報から一定数(本実施例では400000h)を減算した値を用いる。本実施例では、記録保護機能付光ディスクのユーザーデータ領域の先頭の物理アドレスは431000h。また、従来のDVD-RAMディスクのユーザーデータ領域の先頭の物理アドレスは31000hとなるような光ディスクを用いており、記録保護機能付DVD-RAMディスクの物理アドレスはPP。また、従来のDVD-RAMディスクの同じ場所位置する記録領域に対応する物理アドレスをPNとすると、 $PN = PP - 400000h$ となるような光ディスクを用いている。このため、上記変換処理後のアドレスは2種のディスクで一致するため、本光記録システムでは両者を容易に扱うことができる。このアドレスをもとに、マイクロプロセッサは光スポット21の光ディスク11上の位置を算出し、自動位置制御手段を制御することによって光ヘッド2及び光スポット21を目的の記録単位領域(セクタ)へと位置づける。

【0043】上位装置からのマイクロプロセッサへの指示が記録であり、本発明の記録保護機能付光ディスクが装填されている場合には、マイクロプロセッサは上位装置から記録データを受け取りメモリ格納するとともに、自動位置制御手段を制御して、光スポット21を目的の記録領域の位置へ位置付ける。マイクロプロセッサは信号再生ブロック41からのアドレス信号によって、光スポットが正常に記録領域に位置付けられたことを確認した。記録予定領域を再生処理して、既に記録データがあるかどうかを検証し、データが存在する場合に記録を中止し、上位装置にその旨を報告する。未記録の場合にかぎって、再び、自動位置制御手段を制御して、光スポット21を目的の記録領域の位置へ位置付け、レーザドライバ等を制御して目的の記録領域にメモリ内のデータを記録する。

【0044】図4は、本実施例の光記録システムの動作

の流れの例を示したものである。

【0045】ディスクが挿入されたり、光記録システムの電源が投入されたりすると、まず、光記録システムは、媒体の種類を判別する処理を行う。通常、DVD-RAM媒体に加えて再生専用媒体であるCD-ROMやDVD-ROMの再生機能を有している。そのため、光記録システムは、まず始めに媒体種類の判別処理を行い、その媒体が上記のどれであるかを判別する。判別処理のし方は個々のシステムによって異なるが、本実施例においては、反射率およびフォーカス誤差信号などの再生信号のアナログ特性から媒体の種類をおおよそ判定しゲインなどを制御した後、光スポットを、ディスク基板上に設けられた媒体物理情報保持領域を再生し、その内容(データ)によって媒体の種類を最終的に判断する。記録保護機能の有無もこの領域に記録されているため、同時に判別できる。記録保護機能の無い書換え媒体と判別された場合の処理は、図5、すなわち、従来例の装置の処理の流れと同じであるので、詳細な説明は省略する。

【0046】光記録システムは媒体の種類が書換え型でかつ記録保護機能付光ディスクであると認識すると、まず、欠陥管理情報領域など記録内容を検査して、光ディスクがフォーマット済みであるかどうか調べる。フォーマットされていない場合には、上位装置やユーザなどからフォーマットの指示があるまで待機する。

【0047】光ディスクがフォーマット済み場合、光記録システムは、較正処理と調整整合検証などの記録準備処理を行った後、ユーザや上位装置からの指示待ち状態となる。何らかのコマンドを受け取ると、光記録システムは、コマンドの種類を調べる。記録コマンド場合には、記録処理を行い。再生・ディスク取り出しなどのコマンドの場合はそれぞれ対応した処理を行う。

【0048】記録コマンドを受け取った場合、前述のように、まず、目的記録領域が記録済みであるかどうかを調べる(未記録検出)。記録済みの場合はその旨、上位装置に報告し記録は行わない。未記録と判定された場合に限り、記録処理を行う。通常未記録部に対する記録処理は正常に終了したかどうかを実際に再生して確認し、必要に応じて別の記録単位領域を用いる交替処理を行うことによって、記録のデータの信頼性を高めている。交替処理による記録領域の再判別当てに関する管理情報は記録媒体上の特別領域(欠陥管理領域)に記録する。この、欠陥管理情報自体は、記録済みであっても更新するようになっていない。

【0049】本実施例の例では、上位装置から受け取る記録コマンドは光ディスク上のエラー訂正ブロックと一致したものに限られる。本実施例は元フォーマットで

あるDVD-RAMと同様のエラー訂正ブロックの大きさは16セクタ、すなわち、約32キロバイトとなっている。したがって、記録開始セクタアドレスが160の倍数でありかつ、記録セクタ数が16の倍数となっている記録コマンド以外は受け付けられないようにしている。この理由は、もしエラー訂正ブロックサイズよりも短い、たとえば、1セクタ長の記録コマンドを受け取ったとすると、記録システムは内部で、まずその周囲の16セクタ分の再生処理を行い、記録情報をまず読み出し、その後、読み出し情報の一部を記録データと差し替えて記録するリード・モディファイ・ライトの処理が必要であった。このため、このリード・モディファイ・ライトにも失敗すると、以前に記録しておいたデータまで消失する危険性があつたが、誤エラー訂正ブロックよりも小さな単位に対するユーザーまたは上位装置からの記録指示を処理しないことにより、リード・モディファイ・ライトの処理の必要性がなくなるため、万一停電などの自体が生じたとしても、既に記録済みのデータに関しては消失の危険性はなくなる。すなわち、高信頼性が確保できるため、本実施例では、エラー訂正ブロック単位での記録コマンド以外は受け付けなかったとした。再生に関しては、データ消失の危険も無いため、読み出しセクタ数に制限は無い。

【0050】記録保護機能付光ディスク装填時にフォーマットコマンドを受け取った場合は、そのディスクが未フォーマットであった場合を除いて、フォーマット処理は行わない。このため、一度、記録したデータはフォーマット処理によっても失われることが無い。

【0051】このようにして、DVD-RAMの信頼性を高めた記録保護機能付光記録システムを実現した。本実施例のシステムは、システム内部で記録対象領域に既に記録データがあるかどうかを検出するため、ユーザーの誤操作や、上位装置の不具合などがあつたとしても、既に記録された重要なデータが消失されたり書き換えられたりする危険性はない。

【0052】(実施例2) 記録保護機能付光ディスクと保護無しとの差

記録保護機能付光ディスクとして、反射率や記録・再生や書換えの特性のすべてが、従来の記録保護機能のない光ディスク(DVD-RAM)と同じ特性を持つものを用いた。このため、基本的な同一の製造装置によって、記録保護機能付光ディスクと記録保護機能なし光ディスク(DVD-RAM)を容易に製造できる。

【0053】例えば、DVD-R規格(2.6GB、ISO/IEC18241)の場合、記録フォーマットとしてランド&グループ方式を採用しており、らせん状のランドトラックとグループトラックの両者に情報を記録する。トラックは一周ごとにランド部とグループ部が交互に現れるように接続されている。

【0054】トラックピッチは約0.74ミクロンである。

各トラックは複数個(整数個)のセクタに分割されている。この分割数は、半径位置によって異なる。例えば、書換領域の最内周部(半径24mm付近)では、1個のセクタに分割されているが、最外周部(半径58mm付近)では、40個のセクタに分割されている。これは、外周部では内周部と比べて、周の長さが長いので、分割を多くすることで、セクタの長さを内周部とほぼ同じにするためである。各セクタは、セクタを識別するアドレス情報を含むヘッダ領域(再生専用部)、と2048バイトのユーザデータを記録できる、記録データ領域からなる。各ヘッダ部は、特開平7-24949に記載されたように、ランドとグループの境界部に、干渉上に配置されている。また、各トラックは、特開平10-091967に記載されているように、ウォブリッジされており、該ウォブリッジの周期は各セクタの長さの232分の1となっている。このDVD-RAM規格では半径24mmの最内周のアドレスを31000hexとし、1セクタ毎に1ずつ増加するように割振られている。半径24mmより内側には、媒体の種類の識別情報が再生専用ビットの形で形成されている。

【0055】本発明では、上記規格に対し、上記フォーマットは同一として、最内周のアドレスを431000hexとし、1セクタ毎に1ずつ増加するように割振った。もちろん、上記再生識別情報の内容も一部変えてある。

【0056】記録保護機能付光ディスクと記録保護機能なし光ディスクは、フラグの値やアドレス番号の違いは、再生専用領域である制御領域にある媒体種別識別情報(識別コード)が異なること(従来は0001b、本発明では0101b)と、記録可能部のアドレス情報が、記録保護機能付DVD-RAMディスクの物理アドレスはP、また、従来のDVD-RAMディスクの同じ場所に位置する記録領域に対応する物理アドレスをPNとすると、

$PP = PN + 400000h$

となっていることである。

【0057】ここで400000hという値を選んだ理由は、従来のDVD-RAMの物理アドレスの最大値が270000h程度であり、400000hよりも小さいことを要する。このため、2種のディスクはアドレス空間の違いによっても判別できる。また、上記式の加算によって繰上げが生じないようになっているため、上記加算は論理和と同等になっている。したがって、PからPNを算出する場合も単に、32ビット2進数の最上位から2ビット目の値をマスキするだけでよい。もちろんチェックもこのビットをチェックすることだけでも可能である。装置上の処理が非常に簡単化される。

【0058】記録保護機能付ディスクは、上記に加えて終了処理情報を保持する終了処理情報保持領域を設けることもできる。

【0059】以上、2.6GBのDVD-RAM規格に対して説明

13

したが、本発明は上記限定されるものではない、例えば、さらに高密度の4.7GB DVD-RW規格に対して適用することもできる。4.7GB DVD-RW規格の場合密度が異なるため、トラックピッチが0.615ミクロンである点や、一周あたりのセクタの数が多くになっている点などが異なるが、その場合でも、規格と本発明の光ディスクの間では、アドレス部の割り当てと上記、再生専用識別情報の内容のみが異なるようにする。

【0060】(実施例3) 記録保護機能付光ディスクを従来装置に挿入した場合
記録保護機能付光ディスクを従来の光ディスクシステムで利用したときに記録データが確実に保護されることを図7を用いて説明する。光記録(再生)システムにおいては、データにアクセスするために、図6に示したように情報記録領域(セクタ)光明に配置されたアドレス情報部のアドレスを再生することによって光スポットの位置を検出し、目的の記録単位領域へ光スポットを位置づける、いわゆる、シークという動作が行われる。このシーク動作の流れを示したのが図7である。従来の光記録システムで、記録保護機能付光ディスクの情報にアクセスあるいは記録しようすると、目標アドレスの検索動作が行われる。しかしながら、記録保護機能付光ディスク上にはDVD-RAMのような規格化光ディスクと同じアドレスの情報記録単位は存在しないため、従来の装置では、シーク動作を規定回数M(装置によって異なる)だけ繰り返した後、アドレスが見つからない不当媒体として異常処理を行う。この過程では、いかなる部分にもデータが誤記録されることはない。

【0061】なぜなら、記録目標アドレスが見つからない以上、記録動作ができないようになっているからである。

【0062】すなわち、従来型システムにおいても、本発明の光ディスクの記録データは安全に保たれる。すなわち、追記機能(記録保護機能)などの拡張機能が実現できる。

【0063】以上、従来の光記録システム(装置)と本発明の記録保護機能付光記録システム(装置)に、従来の光ディスク(媒体)と記録保護機能付光ディスク(媒体)を装填したときの動作をまとめたのが図1である。本発明の記録保護機能付光記録システムでは、従来の書換え型光ディスクおよび記録保護機能付光ディスクの2種の媒体が本発明の媒体に応じた機能で使うことができる。一方で従来の光記録システムでは従来媒体の記録・再生はできるが、本発明の記録保護機能付媒体に関しては記録も再生もできない。

【0064】すなわち記録保護の機能が完全に成立している。

【0065】(実施例4) 終了処理
更なる記録データの保護の方法として、実施例3の装置に終了処理機能を加えた。図4下部にあるように、本

14

施例の光記録システムは、“終了”コマンドを上位装置から受け取ると、保護機能をもった光ディスク媒体上に“終了”情報を記録する。

【0066】本実施例の、記録保護機能付光記録システムは媒体上に“終了”フラグがあることを識別すると、その媒体への一切の書き込み動作を行わず、その媒体を再生専用媒体と同等に扱う。

【0067】このように、記録済み光ディスクに対して記録終了処理を適用することにより、それ以前にされたデータが失われる心配がないだけでなく、追記することもできなくなるため、たとえ、CD-Rなどで用いられているような、追記型媒体を用いて誤的にデータの書き換えを可能とするファイルシステムを用いたとしても、既に記録されたデータを物理的だけでなく論理的にも変更することができなくなるため、記録済みデータの改ざんや変更を防止することができる。また、終了処理後の記録保護機能付光ディスクは記録も追記もできなくなり、再生専用媒体と等価になるため、データの配布などの再生専用媒体の応用分野にも利用することが可能となり応用範囲が拡大する。

【0068】以上のように本発明を用いることにより、ハードウェアや物理仕様の変更なしに、容易に記録保護機能などの拡張機能が実現でき、かつ、拡張機能の存在を認識しない従来装置で誤記録されたり情報が破壊されたりする心配の無い、安全な光記録システムを提供できる。

【0069】本発明の効果は上記実施例に限られるものではない。例えば、上記実施例1に記載のアドレス変換回路自体は必ずしも独立して存在する必要はない、例えば、マイクロプロセッサで同等の処理をソフト的に行うのも良い。また、上記実施例では従来の光ディスクとしてDVD-RAMを取り上げたがこれに関しても、基本的には、書換え型すべての媒体に適用可能な技術である。

【0070】

【発明の効果】記録保護機能の実現のためにハードウェアや物理仕様をほとんど変更する必要が無いため、容易に記録保護機能などの拡張機能が実現でき、かつ、拡張機能の存在を認識しない従来装置で誤記録されたり情報が破壊されたりする心配の無い、安全な光記録システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の目的と効果を示す概念図。

【図2】本発明の装置の一実施例のブロック図。

【図3】従来の装置の一実施例のブロック図。

【図4】本発明の装置の動作の流れ図。

【図5】従来の装置での動作を説明する流れ図。

【図6】本発明のアドレス情報の配置の仕方を示す図。

【図7】従来の装置での記録保護の動作を示す図。

【符号の説明】

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第4区分
 【発行日】平成16年11月4日(2004.11.4)

【公開番号】特開2002-92873(P2002-92873A)
 【公開日】平成14年3月29日(2002.3.29)
 【出願番号】特願2000-286844(P2000-286844)

【国際特許分類第7版】

G 1 1 B 7/004

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/12

【F I】

G 1 1 B 7/004

Z

G 1 1 B 20/10

H

G 1 1 B 20/12

【手続補正書】

【提出日】平成15年11月7日(2003.11.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報を自由に書換え可能な複数の記録単位を有する光ディスクと、上記光ディスクと同一のフォーマットであって異なる範囲のアドレス情報を有する情報の書換えや追記に制限を持った記録保護機能付光ディスクの両者を扱い、終了情報が記録された前記記録保護機能付光ディスクに対しては書き込み動作を行わないことを特徴とする光記録装置。

【請求項2】

上記光記録装置は装填された光ディスクのアドレス検出回路と、上記アドレス検出回路からの信号を処理するアドレス変換回路を有することを特徴とする請求項1記載の光記録装置。

【請求項3】

上記アドレス変換回路は、上記記録保護機能付媒体装填時に、アドレス検出回路からの信号から一定値を算術演算する処理を行うことを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項4】

上記算術演算は減算であることを特徴とする請求項3記載の光記録装置。

【請求項5】

上記光記録装置はさらに制御部を有し、上記制御部は情報記録指示をユーザあるいは上位装置から受けとり、上記情報を上記記録保護機能付媒体の上記記録単位領域に記録する際に、該記録単位領域に対して再生操作を行い、ユーザ情報が存在する場合には記録を中止し、ユーザ情報が存在しない場合には該記録単位領域への記録を行うように動作する重ね書き防止機能を制御することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項6】

上記記録保護機能付光ディスクは、上記書換え可能な光ディスクと区別するための情報を制御情報領域中に有し、上記制御情報領域を光ディスク装填時に再生する手段をさらに有することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項 7】

上記記録保護機能付光ディスクは複数のセクタにまたがるエラー訂正ブロックを有し、上記エラー訂正ブロックよりも小さな単位に対するユーザまたは上位装置からの記録指示を処理しないことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項 8】

書換え不能な複数のアドレス情報と、該アドレス情報によって識別され、書換え可能な複数の記録単位領域を有する標準光ディスクの物理フォーマットと同じで、複数の記録単位領域に付されるアドレス情報の範囲が上記標準光ディスクと異なり、書き込み動作が行われないように、終了情報が記録されたことを特徴とする記録保護機能付光ディスク。

【請求項 9】

前記記録保護機能付光ディスクのアドレス情報は、上記標準光ディスクのアドレス情報に一定の値を算術演算したものであることを特徴とする請求項 8 記載の光ディスク。

【請求項 10】

上記書換え可能な光ディスクから区別するための情報を、制御情報領域中に有することを特徴とする請求項 8 又は 9 記載の光ディスク。